

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
27 septembre 2001 (27.09.2001)

PCT

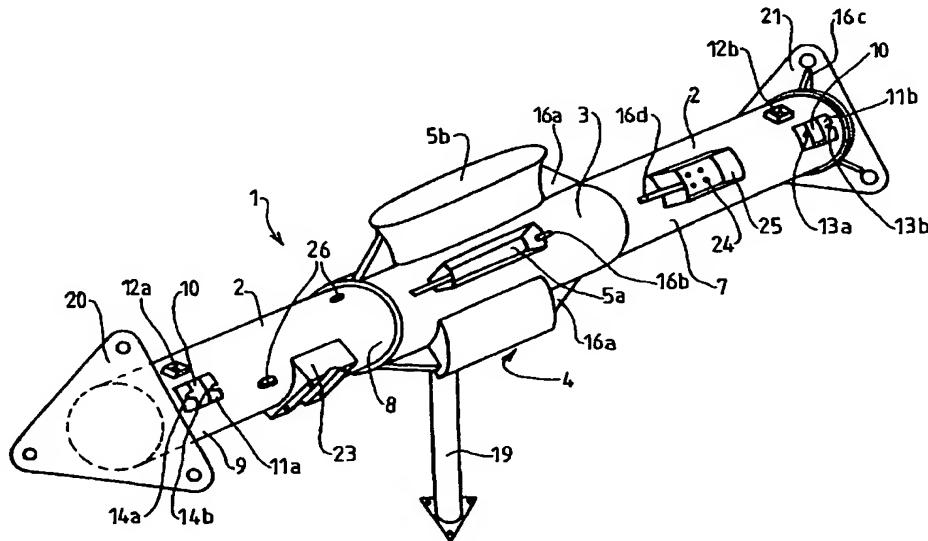
(10) Numéro de publication internationale  
WO 01/70558 A1

- (51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> :  
B62D 25/14, 29/04, B60H 1/00
- (21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR01/00807
- (22) Date de dépôt international : 19 mars 2001 (19.03.2001)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :  
00/03527 20 mars 2000 (20.03.2000) FR
- (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : VA-  
LEO CLIMATISATION [FR/FR]; 8, rue Louis-Lormand,  
F-78321 La Verrière (FR).
- (72) Inventeurs; et  
(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : BEN  
FREDJ, Mounir [TN/JP]; 16, Tokugawa Village, 3-10-7,  
Mejiro Toshima-ku, Tokyo 171-0031 (JP). DAUSCH,  
Uwe [DE/FR]; 57, avenue de la Paix, F-78320 Le Mesnil  
St Denis (FR).
- (74) Mandataire : GERARD, Michel; Valeo Climatisation, 8,  
rue Louis-Lormand, F-78321 La Verrière (FR).
- (81) États désignés (national) : JP, US.
- (84) États désignés (régional) : brevet européen (AT, BE, CH,  
CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT,  
SE, TR).
- Publiée :  
— avec rapport de recherche internationale

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: STRUCTURAL CROSSBEAM AND METHOD FOR MAKING SAME

(54) Titre : POUTRE TRANSVERSALE STRUCTURANTE ET PROCEDE DE REALISATION



(57) Abstract: The invention aims at reducing space requirement caused by the presence, in a common site, structural means for air distribution and optionally electric cable bundles, for example beneath the floor on board a vehicle, without incurring heat losses. In order to achieve this, the invention provides a structural crossbeam (1) having a hollow internal space capable of transporting filtered air and functional cutouts, wherein at least a transverse duct is formed by an extruded plastic profile locally overmoulded around the cutouts provided for various functions. The duct and the over-mouldings can advantageously, at least partly, be made of a pultruded composite material comprising fibres embedded in a binder resin. The over-mouldings (3, 20, 21, 25) of the duct (8) preferably have rigidifying ribs (16a, 16b, 16c, 16d).

[Suite sur la page suivante]

WO 01/70558 A1



*En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.*

---

(57) **Abrégé :** L'invention vise à réduire l'encombrement engendré par la présence, en un même lieu, de moyens de structure et de moyens de distribution d'air et éventuellement de faisceaux électriques, par exemple sous une planche de bord d'un véhicule automobile, sans provoquer de pertes thermiques. Pour ce faire, l'invention propose une poutre transversale structurante (1) présentant un espace intérieur creux apte à transporter de l'air filtré ainsi que des découpes de fonctionnalité, dans laquelle au moins un conduit transversal (8) est formé d'un profilé en matériau plastique surmoulé localement autour des découpes dédiées aux diverses fonctions. Le conduit et les surmoulures peuvent être avantageusement, au moins en partie, en matériau composite pultrusé comportant des fibres noyées dans une résine liante. Les surmoulures (3, 20, 21, 25) du conduit (8) présentent de préférence des nervures de rigidification (16a, 16b, 16c, 16d).

## POUTRE TRANSVERSALE STRUCTURANTE ET PROCEDE DE REALISATION

L'invention concerne un conduit transversal, apte à structurer la mise en place de différentes fonctionnalités, ainsi qu'un procédé pour  
5 réaliser un tel conduit.

L'invention s'applique en particulier, mais non exclusivement, au domaine de l'habitacle des véhicules automobiles. D'autres domaines d'application sont concernés, comme par exemple le bâtiment ou l'industrie chimique, lorsque des combinaisons de fonctions sont à réaliser dont l'une au  
10 moins fait intervenir un échange de chaleur.

Dans un véhicule automobile, la distribution d'air filtré est habituellement réalisée par des conduits en matière plastique. Afin de réduire l'encombrement, des solutions ont été proposées pour distribuer l'air et/ou les faisceaux électriques par la traverse creuse de structure, formée par une  
15 poutre métallique structurante qui s'étend transversalement, sous la planche de bord, sur toute la largeur du véhicule.

Par ailleurs, une poutre structurante présente en général des moyens de fixation dits de « fonctionnalité » dédiés à diverses fonctions, telles que des bouches d'entrée et de sortie d'air, des éléments de fixation latéraux ou centraux (béquille, ...), des éléments de fixation de la colonne de direction,  
20 ou de guidage de coussin d'air. Les moyens de fixation sont réalisés sous la forme de découpe (trous taraudés, ...) ou de pièces rapportées généralement soudées ou vissées.

Cependant, cette poutre métallique présente de fortes pertes thermiques. Pour y remédier, le document EP 0662 901 décrit un support transversal constitué d'un profilé métallique creux dans lequel sont insérés des tuyaux en matériau plastique. Chaque tuyau est muni de saillies pour maintenir un espace entre le support transversal et les tuyaux afin de limiter les échanges thermiques. Cette solution est complexe et difficile à mettre en  
25 œuvre du fait des problèmes liés à l'introduction des tuyaux de matière plastique.

La présente invention vise à résoudre le problème des pertes thermiques sans présenter les inconvénients de l'état de la technique, en proposant de réaliser la poutre structurante en au moins un conduit d'air en  
35 matériau thermiquement isolant et localement surmoulé.

Plus précisément, l'invention a pour objet une poutre transversale structurante, présentant un espace intérieur creux apte à transporter de l'air et qui comporte au moins un conduit transversal formé d'un profilé en matériau plastique surmoulé localement pour renforcer la structure et réaliser des moyens de fonctionnalité.

Selon des modes de réalisation particuliers, le conduit est surmoulures sont, au moins en partie, en matériau composite pultrudé comportant des fibres, telles que des fibres de verre, de carbone ou d'aramide, noyées dans une résine liante, notamment une résine polyester, époxy ou phénolique.

Les surmoulures du conduit sont réalisées en matériau plastique, notamment en matériau thermoplastique tel que du polypropylène. Elles peuvent présenter avantageusement des nervures de rigidification.

L'invention concerne également un procédé de réalisation d'une telle poutre par pultrusion soit en mode continu et mis à longueur par découpe, soit en mode discontinu, par mise en forme externe entre deux matrices et mise en forme interne par introduction d'une chaussette de silicone ou d'autre matériau chimiquement inerte, ou par l'introduction d'un mandrin. Ce dernier mode autorise la réalisation de formes plus complexes, notamment de courbures particulières.

Selon un mode particulier, le surmoulage est réalisé localement selon une pluralité de moules. L'utilisation de plusieurs moules de dimensions réduites pour réaliser une ou plusieurs surmoulures localement proches permet une adaptation locale aux besoins, et évite l'emploi d'un moule unique volumineux, difficile à manœuvrer et coûteux.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui suit, relative à des exemples de réalisation, en référence aux figures annexées qui représentent respectivement :

- la figure 1, une vue perspective d'un exemple de poutre structurante conforme à l'invention ;
- la figure 2a, une coupe transversale du boîtier central de distribution d'air suivant un plan médian ;
- la figure 2b, une coupe transversale d'une poutre selon la figure 1 à deux conduits longitudinaux ;

- la figure 3, une coupe longitudinale, partiellement représentée, d'une poutre comportant deux conduits en série; et

- la figure 4, une vue perspective, partiellement représentée, d'une poutre structurante réalisée sous la forme d'un double canal avec bifurcation.

Comme illustrée en figure 1, la poutre 1 comporte un conduit 2 formé de deux parties longitudinales 7 et 8. La région médiane de cette poutre comporte un boîtier de distribution d'air 3 surmoulé sur la poutre. Une ouverture d'entrée d'air 4 du boîtier 3 communique avec la partie 8 du conduit 2. Les zones d'extrémité 9 du conduit 2 comportent des ouvertures 10 pour l'aération latérale de l'habitacle du véhicule et/ou pour le dégivrage/désembuage des fenêtres.

Le conduit 2 est réalisé sous la forme d'un profilé en matériau composite. Il est fabriqué en continu par pultrusion et mis à longueur par découpe. La pultrusion est une méthode de fabrication dérivée de l'extrusion permettant de réaliser en continu des profilés en matériau composite. Ce matériau composite est formé de fibres, de fibres de carbone dans l'exemple de réalisation, noyées dans une résine époxy. D'autres combinaisons de fibres et de résines sont bien entendu possibles (fibres de carbone, d'aramide, et résines polyester ou phénoliques).

Selon cette méthode, les fibres passent dans un bain de résine puis dans une filière chauffée dans laquelle se produit la polymérisation. Le procédé peut être amélioré en utilisant également des fibres en matériau conducteur de l'électricité et un générateur d'ondes électromagnétiques aux bornes de la filière. Les ondes électromagnétiques induisent un courant dans les fibres qui chauffent et polymérisent directement la résine.

Des éléments en polypropylène, assurant diverses fonctionnalités localisées, sont surmoulés sur le conduit structurant. Ces éléments surmoulés comprennent :

- des bouches de diffusion d'air 11a, 11b, 12a, 12b, disposés à proximité des extrémités de la poutre 2, et comportant des moyens de fixation 13a, 13b, 14a, 14b d'éléments de distribution d'air de type volet (volet papillon, volet drapeau, volet tambour, volet persienne ...) ;

- des éléments d'accostage 20, 21 disposés aux extrémités de la poutre 2 pour fixer cette poutre à des éléments de structure latéraux du véhicule (non représentés) ;

- des moyens de fixation de la béquille centrale 19 (figure 2a) ;
- 5 - un module de fixation 23 de la colonne de direction ;
- des éléments de fixation 24 et de guidage 25 du coussin d'air ; et

- des pattes d'attache 26 de câbles et de connecteurs (électriques, hydrauliques, Bowden ...) ;

- 10 - le boîtier central de distribution d'air 3, comportant une entrée d'air 4 relié à un boîtier de climatisation (non représenté) muni de trois bouches de sortie d'air 5a, 5b, 5c (figure 2a) communiquant respectivement avec des buses d'aération, de dégivrage et d'aération au pied, et des moyens de distribution d'air de type volet. D'autres éléments de surmoulage, par
- 15 exemple pour l'appareil de chauffage et de climatisation, la boîte à gants, le pédalier, le tablier du réticule, la console centrale, etc., peuvent être réalisés en fonction des besoins.

Les principaux surmoulages, -boîtier 3, éléments d'accostage 20, 21, élément de guidage 25-, sont équipés de nervures 16a, 16b, 16c, 16d

20 permettant de rigidifier leur structure.

En référence à la coupe médiane de la figure 2a, les bouches de sortie 5a, 5b et 5c apparaissent successivement sur le pourtour du boîtier central de distribution d'air 3. La béquille 19 est fixée sur ce boîtier à l'aide d'une embase 22.

25 Comme illustré en coupe longitudinale sur la figure 3, le conduit peut être formé, en variante, par au moins deux tronçons successifs 8a, 8b, surmoulés par une enveloppe 7, constituant par exemple le boîtier central, de même diamètre intérieur que les conduits dans la zone de jonction entre les tronçons.

30 Dans une autre variante de réalisation, illustrée par la vue en coupe 2b, le conduit 2 comporte au moins une cloison longitudinale interne 15 pour former deux sous - conduits d'air parallèles 2a, 2b, dédiés respectivement au dégivrage, par l'ouverture 10a, et à l'aération latérale, par la sortie 10b.

35 L'invention n'est pas limitée aux exemples de réalisation décrits et représentés. Il est par exemple possible de mettre en œuvre le

procédé de pultrusion précédent selon un mode discontinu : le conduit est fabriqué entre deux matrices tandis qu'une chaussette en silicone lui donne sa forme intérieure. Ce procédé autorise des formes plus complexes. Ainsi, comme illustré sur la figure 4, il est possible de réaliser deux conduits d'air accolés 2c, 2d, dont l'un présente en extrémité une courbure pour diriger l'air (selon les flèches F1 et F2) sensiblement dans la direction de l'arrière du véhicule, alors que l'autre permet une sortie d'air (flèches F3 et F4) vers le haut du véhicule.

Par ailleurs, il est possible de réaliser une poutre comportant, en combinaison, des conduits d'air transversaux et parallèles, formant des tronçons successifs, afin de diversifier les possibilités d'orientation de l'air et de limiter le remplacement du conduit à une partie endommagée.

### REVENDICATIONS

1. Poutre transversale structurante, présentant un espace intérieur creux apte à transporter de l'air, caractérisé en ce qu'elle comporte au moins un conduit transversal (8, 8a, 8b) formé d'un profilé en matériau  
5 plastique surmoulé localement pour renforcer la structure et réaliser des moyens de fonctionnalité.

2. Poutre transversale structurante, dans laquelle le conduit est, au moins en partie, en matériau composite pultrudé comportant des fibres noyées dans une résine liante.

10 3. Poutre transversale structurante selon l'une des revendications 1 à 2, dans laquelle les surmoulures sont réalisées en matériau plastique, en particulier en matériau thermoplastique.

4. Poutre transversale structurante selon l'une des revendications 2 ou 3, dans laquelle les fibres sont des fibres de verre, de  
15 carbone ou d'aramide, et la résine prise parmi les résines polyester, époxy ou phénoliques.

5. Poutre transversale structurante selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle les surmoulures (3, 20, 21, 25) du conduit présentent des nervures de rigidification (16a, 16b, 16c, 16d).

20 6. Poutre transversale structurante selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle au moins deux conduits d'air (2c, 2d) sont accolés.

7. Poutre transversale structurante selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle au moins un conduit est formé  
25 par au moins deux tronçons successifs (8a, 8b) surmoulés par une enveloppe de même diamètre intérieur que les conduits dans la zone de jonction entre les tronçons.

8. Poutre transversale structurante selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle au moins un conduit (2)  
30 comporte au moins une cloison longitudinale interne (15) pour former des sous - conduits d'air parallèles (2a, 2b).

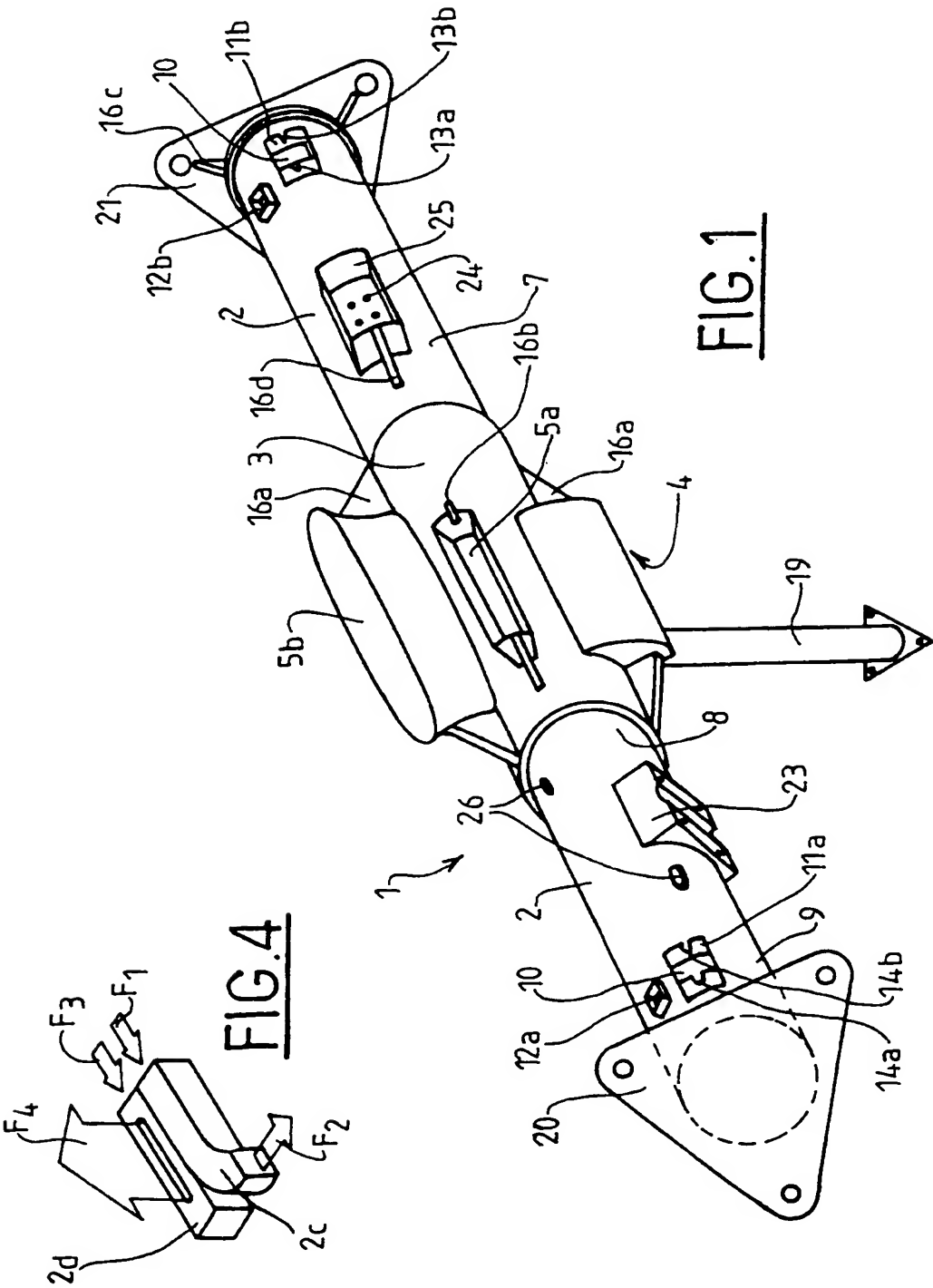
9. Poutre transversale structurante selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle des conduits d'air parallèles forment des tronçons successifs.

35 10. Procédé de réalisation d'une poutre selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les



conduits sont formés par pultrusion soit en mode continu avec mise à longueur par découpe, soit en mode discontinu, par mise en forme externe entre deux matrices et mise en forme interne par introduction d'une chaussette.

- 5                    11. Procédé de réalisation d'une poutre selon la revendication 10, caractérisé en ce que le surmoulage est réalisé localement selon une pluralité de moules.



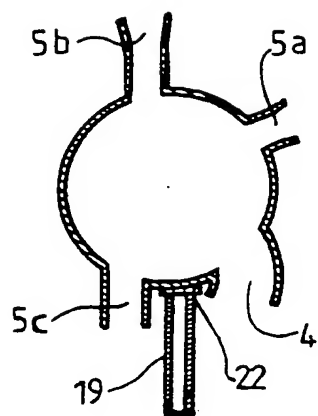


FIG. 2a

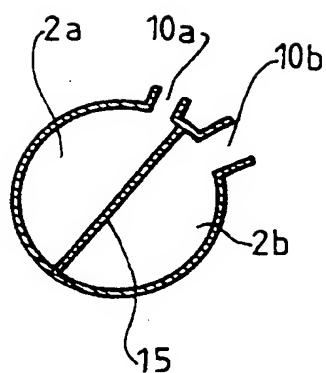


FIG. 2b

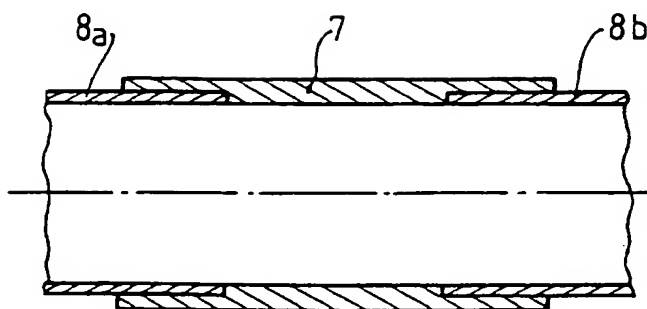


FIG. 3

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 01/00807

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B62D25/14 B62D29/04 B60H1/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B62D B60H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 299 16 467 U (BENTELER WERKE AG) 9 December 1999 (1999-12-09) claims 1-4,7-9; figures 1,2 page 6, paragraph 2 page 7, paragraph 2 page 8, paragraph 1 -page 9, paragraph 4 ---	1,2,6-9
X	US 5 354 114 A (GRAY JOHN ET AL) 11 October 1994 (1994-10-11) figures 1-3 column 3, line 29 -column 3, line 58 column 5, line 3 -column 5, line 49 ---	1-3,6,8
X	US 5 882 460 A (DURAND ROBERT D ET AL) 16 March 1999 (1999-03-16) abstract; figure 1 column 2, line 39 -column 3, line 22 --- -/-	2,4,10

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 May 2001

Date of mailing of the international search report

18/05/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Deraymaeker, D

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern. Patent Application No

PCT/FR 01/00807

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	<p>US 5 957 498 A (TESAURO MICHAEL D ET AL)  28 September 1999 (1999-09-28)  column 2, line 30 -column 2, line 56;  figures 1-3</p> <p>-----</p>	5

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Intern. Application No

PCT/FR 01/00807

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 29916467 U	09-12-1999	NONE	
US 5354114 A	11-10-1994	NONE	
US 5882460 A	16-03-1999	BR 9602868 A DE 19624267 A FR 2735716 A GB 2302521 A,B	28-04-1998 02-01-1997 27-12-1996 22-01-1997
US 5957498 A	28-09-1999	NONE	